

Gerenciamento de Dados e Informação

Ana Carolina Salgado
Fernando Fonseca
Valeria Times
Bernadette Loscio



Cin.ufpe.br

Peculiaridades dos DER

- Diagrama formal, preciso e não ambíguo
 - Diferentes leitores de um mesmo DER devem sempre entender exatamente a mesma coisa
 - DER pode ser usado como entrada de uma ferramenta CASE
 - Fundamental: todos os envolvidos devem estar treinados na sua perfeita compreensão
 - Risco: sub-utilização, servindo apenas como ferramenta para apresentação informal de idéias



2

Peculiaridades dos DER

- Tem poder de expressão limitado
 - Apresenta apenas algumas propriedades de um BD
 - Pode ser necessário que muitas propriedades desejáveis do BD sejam anotadas adicionalmente ao DER
 - Pouco poderoso para expressar restrições de integridade referentes a regras de negócio
 - Foi concebido para o projeto da estrutura de um BD relacional



3

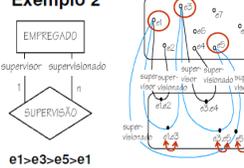
Peculiaridades dos DER

- Tem poder de expressão limitado (Cont.)

Exemplo 1



Exemplo 2



e1>e3>e5>e1

Adaptado de [C. Heuser - Projeto de Banco de Dados, Sagra Luzzatto, 2004, 5ª edição]



4

Peculiaridades dos DER

- Diferentes DER podem ser equivalentes
 - Expressam a mesma abstração da realidade
 - Para fins de projeto de BD, dois DER são equivalentes se geram o mesmo esquema lógico de BD



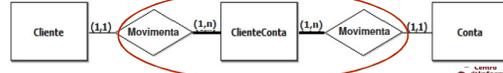
5

Peculiaridades dos DER

- Diferentes DER podem ser equivalentes (Cont.)
 - Exemplo de DER equivalentes
 - Relacionamento m:n (n:n no BRModelo)



- Relacionamento m:n como entidade





6

Peculiaridades dos DER

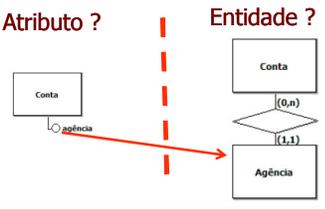
- Diferentes DER podem ser equivalentes (Cont.)
 - Mapeamento m:n em entidade
 - O Relacionamento m:n é transformado em uma entidade X
 - X é associada às entidades do relacionamento m:n original (relacionamento fraco)
 - O identificador de X é a composição dos identificadores das entidades do relacionamento m:n original + o identificador do relacionamento m:n original (se houver)
 - A cardinalidade máxima para X é sempre n. A cardinalidade mínima depende do cenário
 - A cardinalidade para entidades originais é sempre (1,1)



7

Crítérios para Construção de DER

- Atributo X Entidade
 - Como modelar a agência de uma conta?




8

Crítérios para Construção de DER

- Atributo X Entidade (Cont.)
 - Como modelar os telefones de um cliente?




9

Crítérios para Construção de DER

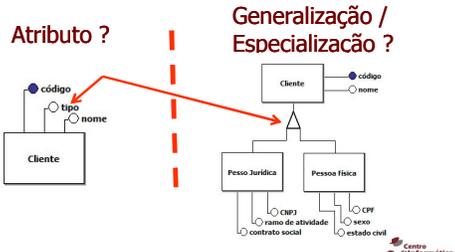
- Atributo X Entidade (Cont.)
 - Crítérios para decisão
 - Se o construtor estiver vinculado (associado) a outros construtores → Entidade
 - Caso contrário → Atributo



10

Crítérios para Construção de DER

- Atributo X Generalização/Especialização
 - Como modelar o tipo de um cliente?




11

Crítérios para Construção de DER

- Atributo X Generalização/Especialização (Cont.)
 - Crítérios para decisão
 - Se o construtor possuir propriedades particulares para diferentes instâncias ou estiver vinculado a outros construtores → Entidades (Generalização / Especialização)
 - Caso contrário → Atributo



12

Critérios para Construção de DER

Evitar atributos opcionais

- Atributos opcionais indicam subconjuntos de entidades que são modelados mais corretamente através de especializações



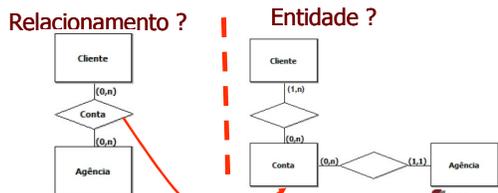
O modelo acima permite que um cliente tenha CPF e CNPJ ao mesmo tempo, bem como sexo e contrato social. Ele não expressa que combinações são permitidas.

13

Critérios para Construção de DER

Relacionamento X Entidade

- Como modelar uma conta corrente?



14

Critérios para Construção de DER

Relacionamento X Entidade (Cont.)

- Critérios para decisão
- Se não existe atributos para o construtor → Relacionamento
- Se existe um identificador explícito para o construtor → Entidade
- O construtor tem atributos, mas nenhum é identificador → analisar cada caso

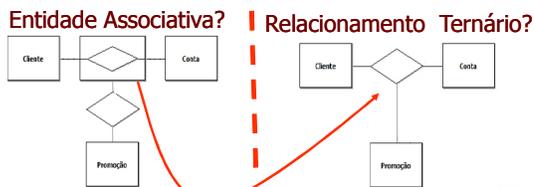


15

Critérios para Construção de DER

Relacionamento Ternário X Entidade Associativa

- Como modelar Cliente, Conta e Promoção?



16

Critérios para Construção de DER

Relacionamento Ternário X Entidade Associativa (Cont.)

- Critérios para decisão
- Se existe a obrigatoriedade de relacionar todas as entidade simultaneamente → Relacionamento Ternário
- Caso contrário → Entidade Associativa



17

Verificação do Modelo

- Uma vez construído, um modelo ER deve ser validado e verificado
- A verificação é o controle de qualidade para garantir um bom modelo
- Um bom modelo ER deve
 - Ser completo
 - Ser correto
 - Ser livre de redundância
 - Refletir o aspecto temporal
 - Evitar entidades isoladas

18

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Ser Correto → Modelar com fidelidade a realidade
 - Erros comuns
 - Sintático → não respeitar as regras de construção
 - EX: associar relacionamento com atributos ou com outro relacionamento
 - São evitados por boas ferramentas CASE

Centro de Informática
19

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Erros comuns (Cont.)
 - Sintático (Cont.)

Centro de Informática
20

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Erros comuns (Cont.)
 - Semântico → retratar a realidade com inconsistência
 - EX1: Estabelecer associações incorretas

Centro de Informática
21

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Semântico (Cont.)
 - EX2: Especificar um objeto ora como entidade, ora como atributo

Centro de Informática
22

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Semântico (Cont.)
 - EX3: Usar o número incorreto de entidades em um relacionamento

Centro de Informática
23

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Ser Completo → Expressar todos os requisitos do usuário
 - O modelo deve retratar todos os dados requisitados pelo usuário
 - Este critério só pode ser verificado por um especialista do domínio
 - Recomenda-se envolver o usuário

Centro de Informática
24

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Ser Completo (Cont.)
 - Formas de verificar
 - Os dados que devem ser obtidos do BD estão presentes?
 - Todas as transações sobre o BD são apoiadas pelo modelo?
 - Neste caso em particular, lembrar-se que o modelo ER tem pouco poder de expressão

Centro Informatica
25

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Ser livre de redundância → Ser mínimo (sem duplicidade)
 - Alternativas sobre o que fazer com construções redundantes
 - Não devem aparecer no modelo ou
 - Devem ser explicitamente documentadas como redundantes
 - Relacionamentos redundantes → Não há perda de informação ao retirá-los
 - São resultado da combinação de outros relacionamentos entre as mesmas entidades (já estudado)

Centro Informatica
26

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Ser livre de redundância (Cont.)
 - Atributos redundantes → são atributos deriváveis a partir da busca e/ou cálculo de outros atributos

Pode ser obtido a partir da contagem das ocorrências de contas por agência

Isto é um modelo conceitual → ER !
chave estrangeira só existirá em modelo lógico → relacional

Centro Informatica
27

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Refletir o aspecto temporal → Possuir um histórico
 - Certas aplicações exigem que o BD guarde o histórico dos dados
 - Dados temporais
 - Dados que mudam ao longo do tempo e para os quais o BD deve manter um histórico
 - Tipos de dados temporais
 - Atributos cujos valores modificam ao longo do tempo
 - Relacionamentos que modificam ao longo do tempo

Centro Informatica
28

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Refletir o aspecto temporal (Cont.)
 - Valores de atributos que mudam ao longo do tempo
 - BD contendo o histórico das médias dos saldos. Permite informar novo saldo médio sem sobrescrever o anterior!

Converter o atributo em entidade
Fazer relacionamento 1:n ou m:n

BD contendo apenas o saldo médio atual

Acrescentar identificador temporal

Centro Informatica
29

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Refletir o aspecto temporal (Cont.)
 - Relacionamentos que mudam ao longo do tempo
 - Cenário 1 : Relacionamento 1:1 temporal
 - BD armazenando o histórico de empréstimos. Permite informar novo empréstimo sem sobrescrever o anterior!

Converter 1:1 em 1:n

BD armazenando apenas o empréstimo atual

Acrescentar identificador temporal na Entidade

Centro Informatica
30

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Refletir o aspecto temporal (Cont.)
 - Relacionamentos que mudam ao longo do tempo
 - Cenário 2 : Relacionamento 1:1 temporal

BD armazenando apenas o Título de Capitalização atual

BD armazenando o histórico de Títulos de Capitalização. Permite informar novo TC sem sobrescrever o anterior!

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Refletir o aspecto temporal (Cont.)
 - Relacionamentos que mudam ao longo do tempo
 - Cenário 3 : Relacionamento 1:n temporal

BD armazenando apenas a gerente atual

BD armazenando o histórico de gerentes. Permite repetir um gerente sem sobrescrever o anterior!

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Refletir o aspecto temporal (Cont.)
 - Relacionamentos que mudam ao longo do tempo
 - Cenário 4 : Relacionamento 1:n temporal

BD armazenando apenas a cesta de investimento atual

BD armazenando o histórico de cestas de investimento. Permite repetir uma cesta sem sobrescrever a anterior!

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Refletir o aspecto temporal (Cont.)
 - Relacionamentos que mudam ao longo do tempo
 - Cenário 5 : Relacionamento m:n temporal

BD armazenando os produtos as contas têm atualmente

BD armazenando o histórico dos produtos por conta. Permite repetir um produto sem sobrescrever o anterior!

Requisitos para Ter um Bom Modelo

- Evitar entidades isoladas
 - São entidades que não se relacionam com outras
 - Caso raro
 - Sempre que possível deve ser evitado
 - Exemplo

Estratégias de Modelagem

- A estratégia a ser implantada depende da principal fonte de informação para o processo
- As fontes de informação podem ser obtidas a partir de
 - Descrições de dados existentes
 - Estratégia Engenharia Reversa
 - Estratégia Bottom-up
 - Conhecimento de especialistas
 - Estratégia Top-down
 - Estratégia Inside-out

Estratégias de Modelagem

- Descrições de dados existentes
 - Estratégias de Engenharia reversa (Sistema Automatizado)
 - Usa-se ferramentas CASE
 - Estratégias Bottom-Up: (Sistema não Automatizado)
 - Partir dos conceitos mais detalhados até os mais abstratos

Estratégias de Modelagem

- Bottom-Up/Etapa 1: Modelagem Superficial
 - Nesta etapa o modelo tem pouco detalhes
 - Passos
 - Enumeração dos principais atributos
 - Agregação dos atributos por entidades
 - Identificação dos relacionamentos (cardinalidade máxima) e hierarquias de generalização/especialização entre as entidades
 - Determinação dos atributos dos relacionamentos
 - Determinação dos identificadores de entidades e relacionamentos
 - Verificação dos aspectos temporais do modelo

Estratégias de Modelagem

- Bottom-Up/Etapa 2: Modelagem Detalhada
 - Nesta etapa acrescenta-se os domínios dos atributos, as cardinalidades mínimas e faz-se a validação inicial do modelo
 - Passos
 - Adiciona-se os domínios dos atributos
 - Define-se as cardinalidades mínimas dos relacionamentos
 - Especifica-se restrições de integridade que não podem ser representadas pelo modelo ER

Estratégias de Modelagem

- Bottom-Up/Etapa 3: Validação do Modelo
 - Nesta etapa faz-se a validação do modelo
 - Passos
 - Procura-se construções redundantes ou deriváveis para eliminar
 - Valida-se o modelo com o usuário

Estratégias de Modelagem

- Conhecimento de especialistas
 - Top-Down
 - Parte dos conceitos mais abstratos até os mais detalhados
 - Passos
 - Enumeração das entidades
 - Identificação dos relacionamentos (cardinalidade máxima) e hierarquias de generalização/especialização entre as entidades
 - Determinação dos atributos de entidades e relacionamentos

Estratégias de Modelagem

- Top-Down
 - Passos (Cont.)
 - Determinação dos identificadores de entidades e relacionamentos
 - Verificação dos aspecto temporal do modelo
 - O restante dos passos é o mesmo da estratégia Bottom-Up

Estratégias de Modelagem

- Conhecimento de especialistas (Cont.)
 - Inside-out
 - Parte-se dos conceitos considerados mais importantes e, gradativamente, se vai adicionando conceitos periféricos
 - Passos
 - Inicia-se com uma entidade considerada importante (que se supõe ter muitos relacionamentos)
 - Acrescenta-se atributos a esta entidade

Estratégias de Modelagem

- Passos (Cont.)
 - Define-se os relacionamentos com as entidades envolvidas
 - Faz-se generalizações/especializações
 - Determinação dos atributos dos relacionamentos
 - Determinação dos identificadores de entidades e relacionamentos
 - Verificação dos aspectos temporais do modelo
 - Os passos restantes são os mesmos da estratégia Bottom-Up

Estratégias de Modelagem

- Conhecimento de especialistas
 - Inside-out (Cont.)

Atenção:

Para cada nova entidade, repetir estes passos anteriores até obter o modelo completo

Um Exemplo

- Um Sistema Único de Saúde Ideal
 - Hospitais são necessariamente formados por um ou mais Ambulatórios e cada um destes está obrigatoriamente em um único Hospital
 - Médicos devem clinicar em um único Hospital, cada um desses necessariamente agrega vários Médicos
 - Hospitais podem solicitar exames clínicos em vários Laboratórios, cada um desses pode receber solicitações de vários Hospitais
 - Pacientes podem consultar vários Médicos, e esses são consultados por vários Pacientes

Um Exemplo

- Ambulatórios devem atender vários Pacientes, enquanto esses só devem ser atendidos por um único Ambulatório
- Pessoal de apoio deve estar alocado a um único Ambulatório, e cada um desses deve contar com vários integrantes do Pessoal de apoio
- Pacientes podem realizar vários Exames, e cada Exame é realizado necessariamente por um único Paciente
- Laboratórios podem realizar vários Exames, e cada um dos Exames é necessariamente feito em um único Laboratório

Um Exemplo

- Cada Paciente pode receber vários Diagnósticos, e cada Diagnóstico é necessariamente associado a um único Paciente

